

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-308872
(43)Date of publication of application : 04.11.1994

1)Int.Cl. G03H 1/04
G06K 7/12

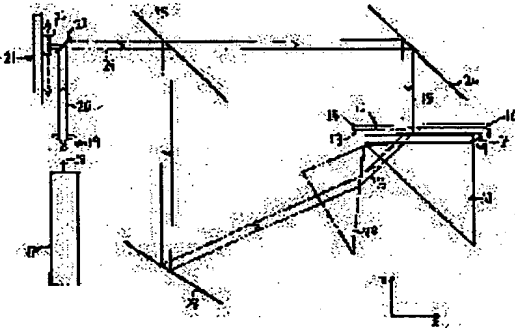
1)Application number : 05-257018 (71)Applicant : HOLTRONIC TECHNOL LTD
2)Date of filing : 14.10.1993 (72)Inventor : CLUBE FRANCIS STACE MURRAY

0)Priority
riority number : 92 9221561 Priority date : 14.10.1992 Priority country : GB

4) METHOD FOR RECORDING TOTAL INTER REFLECTION HOLOGRAM

7)Abstract:

JRPOSE: To provide a method capable of recording a total internal reflection hologram with high exposure uniformity over a wide range.
ONSTITUTION: An input laser beam 24 is divided into an object beam 15 and a reference beam 16 (a). These beams 15, 16 are advanced to a holographic recoding layer 8, so that the beam 15 is made incident upon the surface of the layer 8 after passing an object mask 11, the beam 16 is totally inter-reflected after passing the layer 8 and made incident upon the other surface of the layer 8 at an incident angle upon the layer 8 and both the beams 15, 16 are superposed to each other in the layer 8 (b). The width of at least one of the beams 15, 16 is expanded or reduced so that the superposed state is held when these beams 15, 16 cross the layer 8 (c). Then the beam 24 is moved so that the beams 15, 16 cross the layer 8 (d).



LEGAL STATUS

late of request for examination] 11.10.2000
late of sending the examiner's decision of rejection]
ind of final disposal of application other than the
aminer's decision of rejection or application converted
gistration]
late of final disposal for application]
atent number]
late of registration]
lumber of appeal against examiner's decision of
jection]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

AIMS

claim(s)]

claim 1] (a) Divide an input laser beam into a body beam and a reference beam.;

A body beam and a reference beam are advanced in a holographic record layer, by this, after a body beam passes a body mask, carry out incidence of it to the 1 surface of a holographic record layer, a reference beam is the angle which internal reflection is carried out and goes into a holographic record layer after passing a holographic record layer, carry out incidence to other surfaces of a holographic record layer, and pile up a body beam and a reference beam in a holographic record layer.;

At least one side of a body beam and a reference beam is widened or compressed by one direction so that a body beam and a reference beam hold the condition of piling up when these beams crossed a holographic record layer.;

How to record all internal reflection holograms on a hologram record layer to which an input laser beam is moved so that a body beam and a reference beam may cross a holographic record layer.

claim 2] A method of claim 1 that arranging an optical path of a body beam and a reference beam is included so that relative displacement of a body beam, a body beam in a holographic record layer produced by angle migration or a parallel displacement of an input beam at a production process which advances a reference beam, and a reference beam may become min in a holographic record layer.

claim 3] A method including a production process to which a gap of a body mask and a location with which a body beam and a reference beam lap is measured and adjusted so that a gap of a body mask and a location with which a body beam and a reference beam lap may be held uniformly [in case a body beam and a reference beam cross a holographic record layer] of claim 1.

translation done.]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[001]

[Industrial Application] This invention relates to the field of an outline and all internal reflection holography. Especially is related with all internal reflection holography that is used for micro lithography.

[002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, all internal reflection (TIR:total internal reflection) holograms are made from a broad laser beam which is illustrated to drawing 1 (bibliographies 1-6). By one, the body beam 1 advances through the mask transparent body 2 in the holographic record layer 3 on the substrate 4 which touches the big prism 5 optically among these. On the other hand, a reference beam 6 advances through another field of prism 5, and total reflection is carried out on the surface of the holographic layer 3. Optical interference of these two beams is recorded on the sensitive material of a holographic layer. Once it is established, a hologram will be reproduced by illuminating it by the original reference beam 6 and the laser beam which advances to hard flow.

[003] A TIR hologram covers a big geometrical field, and an image can be recorded or it can be reproduced. When a current sensitization polymer record material is used, a TIR hologram shows the remarkable potential to the photolithography of high resolution.

[004] For example, I hear that the brightness of the reproduced image covers those fields and needs that it is homogeneity (preferably **2% or more) very much, and one of the problems faced like [in the case of corresponding to micro electronics industry] in case TIR holography is applied to a photolithography has it. In order for the conventional technology to attain this, in case a hologram is recorded, it is desirable to have the homogeneity in which the broad laser beam was excellent on the wave face. Though regrettable, since the light of a laser beam changes automatically, it is difficult to attain this. That is, many beams are carrying out density distribution of a gauss, and it is because it is darker in a center section in those both ends.

[005] The location of a uniform light can be obtained in a record layer by expanding a beam beyond necessity and using only the center section theoretically. However, equalizing a beam, in order to attain this method is sacrificing light which can be used despite a joint office. In order to attain **2% of homogeneity, laser energy is slight or it can use only %, but if the exposure time increases exceeding practicality, it has estimated.

[006] While setting on the surface, recording a hologram with orderly effective heterogeneity (for example, Gaussian distribution) and making a playback beam scan in a hologram field subsequently to under a print, the homogeneity of print exposure can be attained by compensating the above-mentioned heterogeneity by changing beam density or scan speed during a scan.

[007] However, since it was the product of compromise of both low hologram effectiveness and low laser power, for print time amount becoming long, having been low effectiveness as a result inevitably, and applying to much industry, it is not desirable. Moreover, the assumption of gauss density distribution is also too much simplification.

[008] Moreover, both the above-mentioned methods of raising homogeneity need the low aberration collimation lens (mirror) operated by UV (generally 364nm), in order to generate a body beam and a reference beam. For example, it will become the least desirable for the hologram of a major diameter (for example, 8", 12", 20") for manufacturing a wide range flat tabular display.

[009] Another problem faced in case an extensive field TIR hologram is manufactured to microlithographic application related to the depth of focus of a reconstruction image. In order for a TIR hologram to print an image on a silicon wafer correctly, the wafer surface needs to be correctly arranged to a projection image. If the wafer surface shifts also in slight distance before and after an image, the focus of the image printed does not suit. Generally, if the feature portion of an image is 0.5 micrometers or less in magnitude, the wafer surface must be arranged in the precision of **0.2

micrometers or less. In order to make this easy, it is desirable that all the feature portions in a playback image are put on the same distance from the surface of a hologram. When the conventional technology is used, it is required that the body mask under record and the gap of a holographic layer should be the same (to ± 0.1 micrometers or less) in those fields. However, it is difficult to obtain a sufficiently flat body mask and a sufficiently flat record layer, and during hologram record, since it is difficult to support so that they may be held evenly, required parallelism becomes what cannot be performed.

010] It is most important to take the high sensitivity nature on hologram formation into consideration to mechanical stability (and others), when solving the above problem. Since it is record of an optical interference pattern, a hologram will be well formed, if substantially fixed in respect of the arbitration on a recording surface while exposing the relative topology of an interference object and a reference beam. In order to quantify this, as for relative topology, it is desirable that it is 2/10 from constant value. When the relative length with the optical path of a reference beam [as opposed to the length of a body and the arbitration on a holographic layer in this] means that it must not change to 30nm or more during record actuation and this condition is broken, an interference pattern will be flushed and a hologram will disappear.

011]

Summary of the Invention] The purpose of this invention is offering the method which all internal reflection holograms cover a large field, and can record with the homogeneity of advanced exposure.

012] The record method is provided with all internal reflection holograms including the following methods on the 1st level of this invention. (a) Divide input laser into a body beam and a reference beam, and turn the; (b) above-mentioned two beams to a holographic record layer. After a body beam passes a body mask, incidence of it is carried out to the top surface of a holographic record layer. After a reference beam passes a holographic record layer, incidence of it is carried out to the field of another side of a holographic record layer with the angle from which all internal reflection of the beam is carried out, and it returns to a holographic record layer. The above-mentioned body beam and a reference beam pile up in a holographic record layer, and an input laser beam is moved so that; (c) body beam and a reference beam may cross a holographic record layer, so that it may be held at the condition of having aligned when a beam passes a holographic record layer.

013] The method concerning this invention is useful especially in order to cover a record layer and to obtain uniform exposure. In this case, an input beam is moved with scanner equipment so that the above-mentioned layer may be preferably crossed by the raster pattern.

014] This method may be used in order to introduce uneven exposure into a record layer intentionally especially in change, and to it, the density of an input laser beam or either of the actuation of a scanner is moderately changed through a scanning course in this case.

015] The method may be used in order to expose alternatively the part or two or more portions of a mask and a holographic layer, and it can exchange masks between the exposure sections.

016] In order according to the method to obtain a fixed gap so that focusing of the image printed during hologram playback can be carried out correctly, the gap of the objective transparent body and a record layer regarding the place can be measured and adjusted using the technology indicated by patent application EP-A -0421645 by these people.

017] Thereby, especially another advantage that scans a configuration beam can raise the quality of a playback image by the ability of the considerable dissolution of the problem of the laser speckle (spot of laser) formed of the optical equipment which carries out the collimation of the large area, or a beam hole to be carried out.

018] According to the above method that mechanical scanning is performed before division of a beam, the instability produced on a laser wave face by the irregularity in actuation of scanner equipment is common in both the body beam and the reference beam. Therefore, those relative topology in a record layer can be substantially kept constant.

019] At the TIR holography indicated with the conventional technology, incidence of the body beam is mostly carried out to a right angle at a holographic layer, and incidence of the reference beam is carried out at about 45 degrees.

Therefore, if only a mirror is used for turning a body beam and a reference beam to a record layer, while a reference beam will illuminate the field of a 2 times as big record layer as the field occupied by the body beam, rather than a body beam, 2X will be and a record layer will be scanned at speed. Consequently, the hologram exposure on a record layer changes. The lap of the beam needed at the step (b) of an above-mentioned method (the beam has lapped also during a scan.) (i) in order to compress a beam at the incidence plane of the reference beam in a holographic layer In order to bend a beam at the incidence plane of the reference beam in; which uses an optical element into the path of a reference beam, or (ii) holographic layer, it can obtain proper by either of what an optical element is prepared for into the path of a body beam.

020] The relative topology of an interference beam is stabilized according to the beam array in a step (b). The relative topology of a beam is sensitive to angle change of the scanning beam produced with the inclination (the shake of right

d left, a shake [before and after], and rolling) of for example, scanner equipment. The sensitivity to the inclination of scanner decreases remarkably by arranging between the piled-up beams correctly.

021] Another production process which arranges the path of a body beam and a reference beam may be added to the above-mentioned method so that it may be made min in all the portions of a holographic layer, taking into consideration the irregular train of the beam in the record medium produced by migration of a body beam and a reference beam which occurs from migration of an input beam. The sensitivity of the optical interference pattern recorded on a hologram to the regularity in migration of scanner equipment by this method can be weakened.

022] According to the 2nd side of this invention, the equipment which records all internal reflection holograms is offered. This equipment turns to a holographic record layer the means; (b) body beam and reference beam which divide an input laser beam into a body beam and a reference beam. By that cause After a body beam passes a body mask, incidence of it is carried out to the surface of a holographic record layer. A reference beam Incidence is carried out to the surface of a holographic record layer at the angle which all internal reflection is carried out and returns to a holographic record layer after passing a holographic record layer. A body beam and a reference beam It has the means which an input laser beam is moved so that the means; (c) body beam and reference beam which are piled up in a holographic record layer may cross a holographic record layer so that it may align, in case these beams cross a holographic record layer.

023] When a body beam reaches a holographic layer with an incident angle smaller than a reference beam, in a thing in order to compress a beam into the 2nd feature portion (b) in this invention by (i) refraction or diffraction in an one direction In order to prepare prism, cylindrical-lens equipment, or a diffraction grating in the path of a reference beam or to widen a beam to an one direction by (ii) refraction or diffraction, ** which prepares prism, cylindrical-lens equipment, or a diffraction grating in the path of a body beam is desirable.

024] According to the feature (b), in order to weaken the sensitivity of an optical interference pattern to the regularity in migration of scanner equipment, a beam can be piled up correctly (it mainly depends for the accuracy on the magnitude of the inclination which exists in scanner equipment.).

025] As for the feature (b), it is desirable to prepare for the secondary purpose of establishing the path of a body beam and a reference beam, and the irregular train of the body beam which happens by migration of input beam **, and the beam in the record layer generated from angle migration of a reference beam becomes min in consideration of all the portions of a record layer. In this way, the sensitivity of each phase of the body beam in which it interferes, and a reference beam falls to angle change of the beam produced with the mechanical inclination of scanner equipment.

026] As all the portions of the reproduced image are in the same distance from a holographic layer, when scanning is performed, the objective transparent body, a means to measure the gap of all the portions of a holographic layer on those fields, and a gap adjustment means to hold uniformly the gap of the location where exposure is performed during the scan of a beam are established.

027] [example] With reference to an accompanying drawing, an example explains this invention to details. In the equipment drawing 2, the holographic plate 7 which has the thin (generally 20 micrometers) layer of the holographic record material extended on the size 10cmx10cm glass substrate contacts optically the shorter side of the glass prism 10 which has the angle of 45 degrees, 45 degrees, and 90 degrees, and is prepared in it. A suitable holographic record material is manufactured by Dupont de Nemours & Co., and it is one of the holographic photopolymers which are identified by RS-352, and this has sensitivity in UV and records an optical interference pattern as change of a refractive index. Optical contact of the holographic plate 7 to prism 10 is performed using the xylene which is the transparent liquid which has low volatility and has a refractive index near it of glass.

028] Above the record layer 8, this is approached and the body mask 11 which has the feature portion 12 etched into a chromium layer 13 of the glass plate 14 surface is arranged. The mask is arranged on the piezoelectricity converter (not shown), and, thereby, can arrange a mask in parallel with the location of a predetermined distance from a record layer.

029] The coherent laser beam 15, i.e., a body beam, and a reference beam 16 illuminate this system to two each other. These two operate on the wavelength of 364nm, and they are drawn from Ar ion laser 17 containing the etalon which gives high temporal coherence to a beam. The output 18 of laser passes the beam expander 19 which transforms this into a collimation beam 20 which has the Gaussian distribution of the diameter (the density location of $1/e^2$ defines) of mm. Incidence of the beam 20 is carried out to the mechanical scanner equipment 21 which has the mirror 22 prepared in two stages 23 which moves in parallel with a Y-axis and the Z-axis (only stage migration of an one direction is illustrated all over drawing.), respectively, and by which computer control was carried out. The above-mentioned stage operates so that the raster scan of the input beam 24 left in parallel may be carried out to the X-axis through the big

beam slitting machine 25 from the system. Density of the light unified in a holographic layer by setting to 5mm (i.e., 1/4 of a beam diameter) a step size, i.e., the migration length which scanning actuation followed, can be made homogeneous. The speed v of each scanning migration is determined from energy density E required as follows to expose a hologram.

[30]
Equation 1]

$$\frac{P}{E \times s}$$

[31] Here, it is the step size of the migration which, as for P , the power of the input beam 24 followed, and, as for S , the scan followed. Therefore, if required exposure energy density is 20 mT/cm², the power in an input beam is 100mW, step size is 5mm and required scan speed is 10cm/s.

[32] Scanning actuation of the beam in a holographic layer may be produced by rotation actuation of a machine inner.

[33] Carried by the beam slitting machine 25, it is reflected by the mirror 26, and the portion of the beam which forms the body beam 15 reaches the body mask 11 with a right-angled incident angle, and illuminates the record layer 8. It is reflected by the beam slitting machine 25, and it is reflected by the mirror 27 and incidence of the portion of the beam which forms a reference beam 16 is carried out to the whole surface of the auxiliary glass prism 28 at a right angle. The beam refracted by the auxiliary prism 28 passes through the slant face of the prism 10 which supports the holographic plate 7, and reaches the holographic layer 8 with the angle of 45 degrees, and all internal reflection is carried out on the upper surface of a layer 8 on it.

[34] Although incidence of the body beam 15 and the reference beam 16 is carried out to the holographic layer 8 with completely different angle, a drawing shows that they illuminate the same field. Moreover, if the input beam 24 passes the beam slitting machine 25 and is scanned, the body beam 15 and a reference beam 16 will cross a layer 8 at the same speed. This is based on the auxiliary prism which has the function which compresses a reference beam 16 by the plane of incidence of the reference beam in a layer 8, in order to amend the beam projection cross section in a layer 8. Generally, the incident angle of the body beam 15 and a reference beam 16 is penetrated from θ_0 , θ_r , then the required compression coefficient c 128, i.e., auxiliary prism, respectively, and the ratio of the width of face W_2 and W_1 of the light by which incidence is carried out there is given by the degree type.

[35]
Equation 2]

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{\cos \theta_r}{\cos \theta_0}$$

[36] Since a compression coefficient C is produced, the angle ϕ required between two fields of the auxiliary prism turned as shown in drawing 2 is calculated from a degree type.

[37]
Equation 3]

$$\sin^2 \phi = \frac{1 - c^2}{n^2 - c^2}$$

[38] Here, n is the refractive index of an auxiliary prism material. Therefore, in the thing of a specific configuration ($\theta_0=0$ degree and $\theta_r=45$ degree), a required compression coefficient is 0.707. Then, the angle ϕ required between 1.5, then two fields of the auxiliary prism 28 is 32 degrees about the refractive index of a prism material.

[39] Making the same the path of the body beam in the holographic layer 8 and a reference beam can be instead attained by forming the auxiliary prism 28 into the path of a body beam, in order to extend the body beam 15.

[40] It is arranged in order that the path of the body beam 15 and a reference beam 16 may weaken the sensitivity of optical interference pattern recorded on the holographic layer to the inclination (a shake [before and after], rolling, shake of right and left) of scanner equipment 21.

[41] The body beam 15 and a reference beam 16 need to align correctly at a single tier first in the holographic layer 8. Though it depends for the precision which arranges a beam in right above [1] on the degree of the inclination which exists in scanner equipment 21, if the inclinations of a scanner are 0.1mR(s), beams 15 and 16 will align at 1/2mm or less. This can be attained by adjusting the location and direction of an optical element on the path of a body beam and a reference beam until it puts knife edge into the input beam 24 in front of the beam slitting machine 25 and its projection

knife edge in a body beam and a reference beam corresponds at the plane of a record layer. The shadow in UV beam borrow and observe the assistance of a fluorescent screen.

[42] Next, what should be taken into consideration is making into min the mismatch of the beam in a holographic layer produced by angle migration of the input beam 24 with the inclination of scanner equipment. In this minimization, angle migration of the input beam in two planes (XY and XZ) should be taken into consideration, and all the portions of holographic layer 8 should be taken into consideration to it. If drawing 3 which gave the sign to the length of each portion of a body beam and a reference beam is referred to, the sensitivity of the optical interference pattern to the inclination of a scanner will be kept low if arranged at the following relation.

[43]

Equation 4]

$$+ O_2 = r_1 + r_2 + \frac{r_3}{n} + \frac{3r_4}{2} + \frac{3r_5}{2n}$$

[44] Here, n is the refractive index of glass. If a beam path satisfies the above-mentioned conditions, it can admit to inclination of scanner equipment considerably about record of a hologram. Although the sensitivity of the interference pattern to the inclination of a scanner can be weakened by forming the auxiliary prism 28 in the path of a body beam near the mask 11, approach-ization of a mask 11 and the holographic plate 7 may have to be sacrificed. It is cause the conditions about each optical path of the body beam and reference beam for making sensitivity to the inclination of the input beam in ** and XY plane into min and the correspondence conditions about XZ plane are similar.

[45] After laser beams 15 and 16 end those scans, the holographic plate 7 is removed from prism 10, and it is fixed to holographic layer 8. In order that hologram effectiveness may make the time lag between exposure and fixing the one about each portion of a holographic layer to these holographic materials depending on the time lag between holographic exposure and fixing, it is carried out proper by putting a plate into a fixing process gradually. When abolished with un-coherent UV light, UV light source, a capacitor, and the collimation optical equipment that has a holographic aligner are combined, and it can attain by correcting scanning equipment so that an un-coherent UV beam may scan the holographic layer of the beam back for hologram creation. Then, a hologram is reproducible.

[46] Bibliography : (1) KStetson "Holography with Totally Internally Reflected Light (holography using all internal reflection)" Applied Physics Letters, vol.11, p.225(1967) (2) I.N.Ross, G.M.Davis, D. Klemitz, "High Resolution Holographic Image Projection at Visible and Ultraviolet Wavelengths (high resolution holographic image projection on visible wavelength and ultraviolet wavelength)", Applied Optics, vol.27, p.967(1988). (3) R.Dandliker, J. Brook, "Holographic Photolithography for Submicron VLST Structures (holographic photolithography [overly as opposed to minute VLSI structure])", IEEE Conf.Proc.Holographic Systems, Components and Applications, Bath, U. K. and p.311 (1989). (4) S.Gary, M.Hamid, "Holographic Microlithography for Flat Panel Displays (holographic micro lithography for playing on a flat board)", SID 91 Digest pp.854-857(1991). (5) B.A.Omar, F. clube, M.Hamid, D.Struchen, S.Gary, "Advances in Holographic Lithography (advance of holographic lithography)", Solid State Technology, pp.89-93, pt.1991. (6) F.Clubs, S. Gary, M.Hamid, B.Omar, D.Struchen, J-C Tisserand, "Holographic Mask-Aligner (holographic mask alignment)", SPITE Optical/Laser Microlithography V, vol.1674 pp.783-792 (1992)

translation done.]

NOTICES *

Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

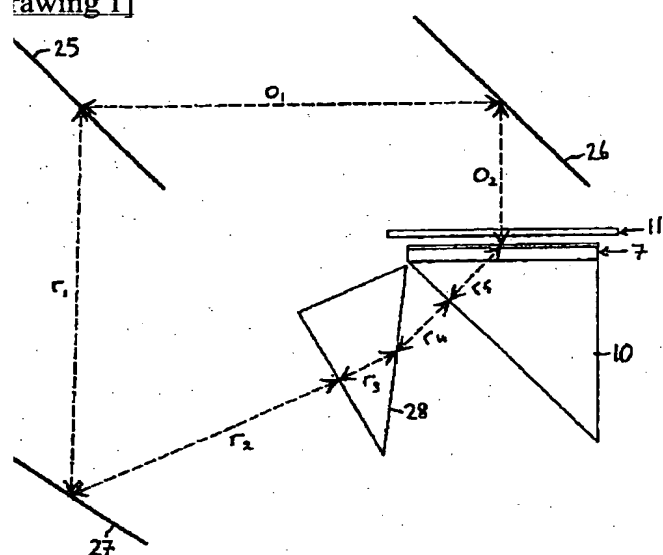
This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

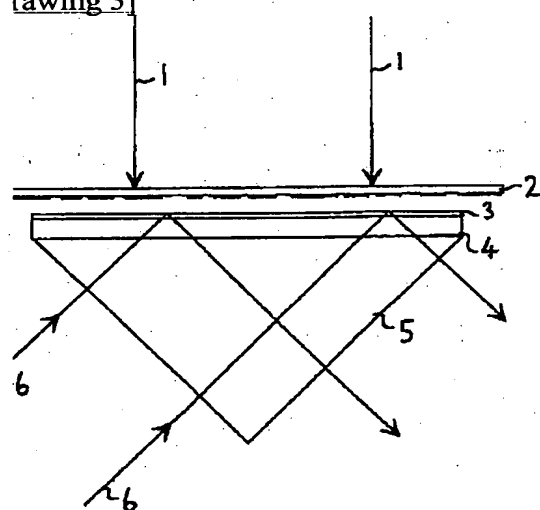
In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

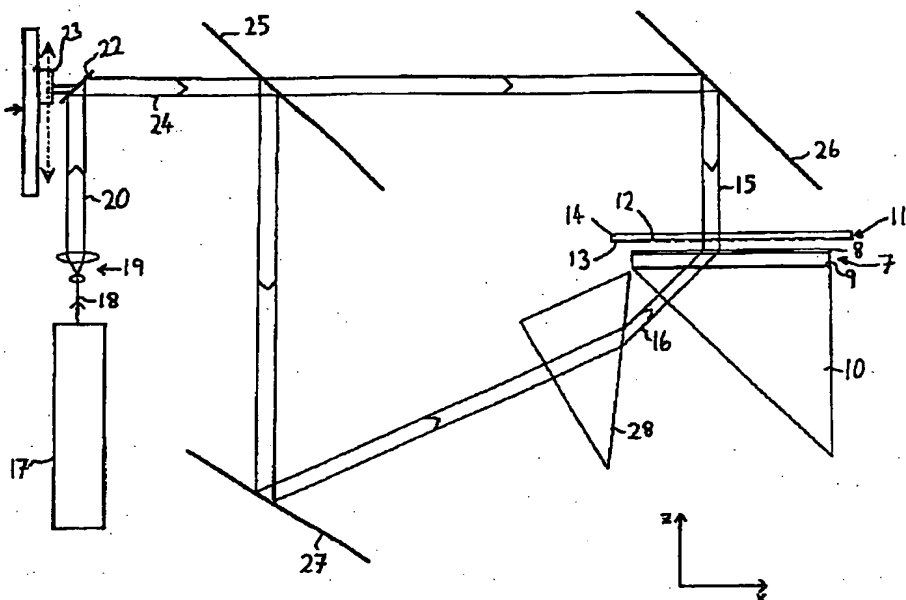
Drawing 1]



Drawing 3]



Drawing 2]



translation done.]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

CORRECTION OR AMENDMENT

[Official Gazette Type] Printing of amendment by convention of 2 of Article 17 of patent law
[section partition] The 2nd partition of the 6th section
[the date of issue] August 31, Heisei 13 (2001. 8.31)

[Publication No.] JP,6-308872,A
[date of Publication] November 4, Heisei 6 (1994. 11.4)
[near copy format] Open patent official report 6-3089
[filing Number] Japanese Patent Application No. 5-257018
[the 7th edition of International Patent Classification]

3H 1/04
6K 7/12

[I]

3H 1/04
6K 7/12 B

[procedure revision]
[filing Date] October 11, Heisei 12 (2000. 10.11)
[procedure amendment 1]
[document to be Amended] Specification
[item(s) to be Amended] Claim
[method of Amendment] Modification
[proposed Amendment]
[claim(s)]

Claim 1] (a) Divide an input laser beam into a body beam and a reference beam.;

) A body beam and a reference beam are advanced in a holographic record layer, by this, after a body beam passes a body mask, carry out incidence of it to the 1 surface of a holographic record layer, a reference beam is the angle which internal reflection is carried out and goes into a holographic record layer after passing a holographic record layer, carry out incidence to other surfaces of a holographic record layer, and pile up a body beam and a reference beam in a holographic record layer.;

) At least one side of a body beam and a reference beam is widened or compressed by one direction so that a body beam and a reference beam hold the condition of piling up when these beams crossed a holographic record layer.;

) How to record all internal reflection holograms on a hologram record layer to which an input laser beam is moved so that a body beam and a reference beam may cross a holographic record layer.

Claim 2] A method of claim 1 that arranging an optical path of a body beam and a reference beam is included so that relative displacement of a body beam, a body beam in a holographic record layer produced by angle migration or a parallel displacement of an input beam at a production process which advances a reference beam, and a reference beam may become min in a holographic record layer.

Claim 3] A method including a production process to which a gap of a body mask and a location with which a body beam and a reference beam lap is measured and adjusted so that a gap of a body mask and a location with which a body beam and a reference beam lap may be held uniformly [in case a body beam and a reference beam cross a holographic

ord layer] of claim 1.

claim 4] An input laser beam is the method of claim 1 moved by scanner equipment so that this beam may cross and try out the raster scan of the holographic record layer.

ranslation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-308872

(43)公開日 平成6年(1994)11月4日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 3 H 1/04

G 0 6 K 7/12

識別記号

庁内整理番号

8106-2K

B 9191-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-257018

(22)出願日 平成5年(1993)10月14日

(31)優先権主張番号 9 2 2 1 5 6 1

(32)優先日 1992年10月14日

(33)優先権主張国 イギリス (GB)

(71)出願人 591103379

ホルトロニック・テクノロジーズ・リミテッド

HOLTRONIC TECHNOLOGIES, LIMITED.

イギリス、イングランド、ロンドン・イーシー4エイ・1エヌエイチ、フェッター・レイン、ロールズ・ビルディングス7番
ロールズ・ハウス

(72)発明者 フランシス・ステイス・マーリー・クラブ
スイス、セーハー2000ヌシャテル、エドモン・ドゥ・レニエ8番

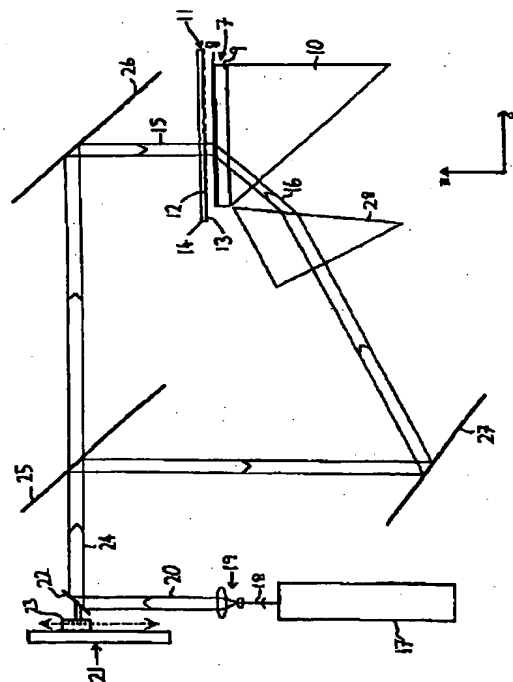
(74)代理人 弁理士 青山 葆 (外2名)

(54)【発明の名称】 全内部反射ホログラムを記録する方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 全内部反射ホログラムが、広い領域に亘って高度な露光の均一性をもって記録できる方法を提供する。

【構成】 (a) 入力レーザービームを物体ビームと参照ビームに分割し；(b) これらのビームをホログラフィック記録層に進行させ、これにより、物体ビームは物体マスクを通過した後にホログラフィック記録層の一表面に入射し、参照ビームは、ホログラフィック記録層を通過した後に全内部反射されてホログラフィック記録層に入る角度で、ホログラフィック記録層の他の表面に入射し、両ビームはホログラフィック記録層で重ね合わされ；(c) 物体ビームと参照ビームは、それらビームがホログラフィック記録層を横切る時に重ね合わされた状態を保持するように、少なくとも一方は一方に拡幅または圧縮され；(d) 物体ビームと参照ビームがホログラフィック記録層を横切るように、入力レーザービームが動かされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 入力レーザービームを物体ビームと参照ビームに分割し;

(b) 物体ビームと参照ビームをホログラフィック記録層に進行させ、これにより、物体ビームは物体マスクを通過した後にホログラフィック記録層の一表面に入射し、参照ビームは、ホログラフィック記録層を通過した後に全内部反射されてホログラフィック記録層に入る角度で、ホログラフィック記録層の他の表面に入射し、物体ビームと参照ビームはホログラフィック記録層で重ね合わされ;

(c) 物体ビームと参照ビームは、それらビームがホログラフィック記録層を横切る時に重ね合わされた状態を保持するように、物体ビームと参照ビームの少なくとも一方は一方向に拡幅または圧縮され;

(d) 物体ビームと参照ビームがホログラフィック記録層を横切るように、入力レーザービームが動かされる、ホログラム記録層に全内部反射ホログラムを記録する方法。

【請求項2】 ホログラフィック記録層に物体ビームと参照ビームを進行させる工程に、入力ビームの角移動または平行移動により生じる、ホログラフィック記録層における物体ビームと参照ビームの相対移動が最小になるように、物体ビームと参照ビームの光学経路を配置することが含まれる請求項1の方法。

【請求項3】 物体マスクと、物体ビームと参照ビームが重なる場所との間隔が、物体ビームと参照ビームがホログラフィック記録層を横断する際に一定に保持されるように、物体マスクと、物体ビームと参照ビームが重なる場所との間隔が測定されて調整される工程を含む、請求項1の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、概略、全内部反射ホログラフィの分野に関する。特に、それは、マイクロソングラフィに用いられるような全内部反射ホログラフィに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、全内部反射 (TIR: total internal reflection) ホログラムは、図1に図示するような幅広のレーザービームで作られている (参考文献1から6)。これらのうち1つでは、物体ビーム1は、マスク透明体2を介して、大きなプリズム5と光学的に接する基質4上のホログラフィック記録層3に進行する。一方、参照ビーム6はプリズム5の別の面を介して進行し、ホログラフィック層3の表面で全反射される。これら2つのビームの光学的干渉が、ホログラフィック層の感光材料に記録される。一度定着されると、オリジナルの参照ビーム6と逆方向に進行するレーザービームによってそれを照らすことでホログラムが再生される。

【0003】 TIRホログラムは、大きな幾何学領域に亘って、イメージを記録したり、再生したりすることができる。現在の感光ポリマー記録材料を用いると、TIRホログラムは高解像度のフォトリソグラフィに対して著しい潜在能力を示す。

【0004】 例えば、マイクロ電子工学産業に対応する場合のように、TIRホログラフィをフォトリソグラフィに適用する際に直面する問題の一つは、再生されたイメージの明るさが、それらの領域に亘って、極めて均一 (好ましくは $\pm 2\%$ 以上) であることを必要とするということである。これを従来技術で達成するためには、ホログラムを記録する際に、幅広のレーザービームがその波面上で優れた均一性を有することが望ましい。残念ながら、レーザービームの光は自然に変化するので、これを達成するのは困難である。すなわち、多くのビームはガウスの密度分布をしており、それらの両端部は中央部よりも暗いからである。

【0005】 原理的には、ビームを必要以上に拡大してその中央部だけを使用することにより、記録層に均一な光の場所を得ることはできる。しかし、この方法を達成するためにビームを均一化することは、結局のところ、利用できる光を犠牲にすることである。 $\pm 2\%$ の均一性を達成するためには、レーザーエネルギーの僅か 2% しか利用できず、露光時間が実用性を超えて増大すると見積もられている。

【0006】 その表面において整然とした有効不均一性 (例えばガウス分布) をもってホログラムを記録し、次いで、プリント中に、ホログラム領域で再生ビームをスキャンさせると共に、スキャン中にビーム密度又はスキャン速度を変化させることにより上記不均一性を補償することで、プリント露光の均一性は達成できる。

【0007】 しかしながら、低いホログラム効率と低いレーザーパワーの両方の妥協の産物であるために、必然的にプリント時間が長くなり、結果的に低効率となっており、多くの産業に適用するには好ましくないものであった。また、ガウス密度分布の仮定は過度な単純化でもある。

【0008】 また、均一性を高める上述の方法は、共に、物体ビームと参照ビームを生成するために、UV (一般に 364 nm) で操作する低収差視準レンズ (又はミラー) を必要とする。例えば、広範囲の平坦な板状ディスプレイを製作するための、大径 (例えば、 $8"$, $12"$, $20"$) のホログラムにとって、これは最も好ましくないものとなる。

【0009】 マイクロソングラフィックの適用に対して広領域TIRホログラムを製造する際に直面する別の問題は、再生像の焦点深度に関係している。TIRホログラムが正確に例えばシリコンウェハー上にイメージを印刷するためには、ウェハー表面は投射イメージに対して正確に配置される必要がある。もし、ウェハー表面がイ

メージの前後に僅かな距離でもずれると、プリントされたイメージは焦点の合わないものとなる。一般に、イメージにおける特徴部分が $0.5\mu\text{m}$ 以下の大きさであれば、ウェハー表面は $\pm 0.2\mu\text{m}$ 以下の精度で配置されなければならない。これを容易にするためには、再生イメージ中のすべての特徴部分がホログラムの表面から同一の距離に置かれるのが好ましい。従来技術を用いた場合、記録中における物体マスクとホログラフィック層の間隔はそれらの領域で同一($\pm 0.1\mu\text{m}$ 以下まで)であることが要求される。しかしながら、十分平坦な物体

マスクや十分平坦な記録層を得ることは困難であり、また、ホログラム記録中、それらを平坦に保持するように支持するのは困難であるから、必要な平行度は実行不可能なものとなる。

【0010】以上の問題を解決するうえで、機械的(及びその他の)不安定性に対してホログラム形成上の高感度性を考慮に入れることが最も重要である。ホログラムは、光学的干渉パターンを記録であるから、記録表面上の任意の点で干渉物と参照ビームの相対位相が露光中に実質的に一定であれば、うまく形成される。これを定量化するためには、相対位相は一定値から $2/10$ であるのが好ましい。これは、物体と、ホログラフィック層上の任意の点に対する参照ビームの光学経路との相対長さが、記録操作中、 30nm 以上まで変化してはならないことを意味し、もしもこの条件が破られると、干渉パターンは洗い流され、ホログラムは消失することになる。

【0011】

【発明の概要】本発明の目的は、全内部反射ホログラムが、広い領域に亘って高度な露光の均一性をもって記録できる方法を提供することである。

【0012】本発明の第1の側面では、以下の方法を含む全内部反射ホログラムを記録方法が提供される。

(a) 入力レーザを、物体ビームと参照ビームに分け；
(b) 上記2つのビームをホログラフィック記録層に向け、物体ビームは物体マスクを通過した後にホログラフィック記録層の一面に入射され、参照ビームはホログラフィック記録層を通過した後に、このビームが全内部反射されてホログラフィック記録層に戻る角度をもってホログラフィック記録層の他方の面に入射され、ビームがホログラフィック記録層を横切る時に整列された状態に保持されるように、上記物体ビームと参照ビームがホログラフィック記録層で重ね合わされ；(c) 物体ビームと参照ビームがホログラフィック記録層を横切るように入力レーザビームを移動させる。

【0013】本発明にかかる方法は、記録層に亘って均一な露光を得るために特に有益である。この場合、入力ビームは好ましくはラスタパターンで上記層を横切るようにスキャナ装置で動かされる。

【0014】この方法は、交換的に、記録層に特に不均一な露光を故意に導入するために使用してもよく、この

場合、入力レーザビームの密度又はスキャナの動作のいずれかがスキャン進路を介して適度に変化させられる。

【0015】その方法は、マスクとホログラフィック層の一部分または複数部分を選択的に露光するために用いてもよく、露光部間でマスクを交換することができる。

【0016】その方法によれば、ホログラム再生中にプリントされるイメージを正確に焦点合わせすることができるようになる。一定の間隔を得るために、物体の透明体と記録層の場所的な間隔を、例えば本出願人による特許出願EP-A-0421645に記載されている技術を用いて測定し、調整することができる。

【0017】構成ビームをスキャンする別の利点は、特に広範囲を視準する光学装置やビーム孔により形成されるレーザースペckル(レーザの斑点)の問題を相当解消できることで、これにより再生イメージの品質を高めることができる。

【0018】ビームの分割前に機械的スキャンが行われる以上の方法によれば、スキャナ装置の動作における不規則性によりレーザ波面に生じる不安定性は、物体ビームと参照ビームの両方に共通している。したがって、記録層におけるそれらの相対位相を実質的に一定に保つことができる。

【0019】従来技術で記載されているTIRホログラフィでは、物体ビームはほぼ直角にホログラフィック層に入射し、参照ビームはほぼ 45° で入射する。したがって、物体ビームと参照ビームを記録層に向けるのにミラーだけを使用するならば、物体ビームによって占有される領域よりも2倍大きな記録層の領域を参照ビームは照明することになるとともに、物体ビームよりも2倍速い速度で記録層をスキャンすることになる。その結果、記録層上でのホログラム露光が変化する。上述の方法のステップ(b)で必要とされるビームの重なり(ビームはスキャン中も重なったままである。)は、(i)ホログラフィック層における参照ビームの入射平面でビームを圧縮するために、参照ビームの経路中に光学要素を用いる；又は(ii)ホログラフィック層における参照ビームの入射平面でビームを拡幅するために、物体ビームの経路中に光学要素を設ける、ことのいずれかによって適正に得ることができる。

【0020】ステップ(b)におけるビーム配列により、干渉ビームの相対位相が安定する。ビームの相対位相は、例えばスキャナ装置の傾き(左右の揺れ、前後の揺れ、および横揺れ)により生じるスキャンビームの角度変化に敏感である。スキャナの傾きに対する感度は、重ね合わせたビーム間を正確に配置することにより著しく減少する。

【0021】入力ビームの移動から発生する物体ビームと参照ビームの移動により生じる記録媒体におけるビームの不整列を、ホログラフィック層のすべての部分で考慮に入れて最小にするように、物体ビームと参照ビーム

の経路を配置する別の工程を上記方法に付加してもよい。この方法により、スキャナ装置の移動における不規則性に対して、ホログラムに記録される光学的干渉パターンの感度を弱めることができる。

【0022】本発明の第2の側面によれば、全内部反射ホログラムを記録する装置が提供される。この装置は、

(a) 入力レーザービームを、物体ビームと参照ビームに分割する手段；(b) 物体ビームと参照ビームをホログラフィック記録層に向け、それにより、物体ビームは物体マスクを通過した後にホログラフィック記録層の表面に入射され、参照ビームは、ホログラフィック記録層を通過した後に全内部反射されてホログラフィック記録層に戻る角度でホログラフィック記録層の表面に入射され、物体ビームと参照ビームは、これらのビームがホログラフィック記録層を横切る際に整列されるように、ホログラフィック記録層で重ね合わされる手段；(c) 物体ビームと参照ビームがホログラフィック記録層を横切るように入力レーザービームを移動させる手段、を備えている。

【0023】物体ビームが、参照ビームよりも小さな入射角をもってホログラフィック層に到達する場合もものでは、本発明における第2の特徴部分(b)に、(i) 屈折又は回折により一方向にビームを圧縮するために、参照ビームの通路内に、プリズム、シリンドリカルレンズ装置、または回折格子を設けるか、(ii) 屈折または回折により一方向にビームを拡幅するために、物体ビームの通路内に、プリズム、シリンドリカルレンズ装置、または回折格子を設ける、のが好ましい。

【0024】特徴(b)によれば、スキャナ装置の移動における不規則性に対して光学的干渉パターンの感度を弱めるために、正確に(その正確性はスキャナ装置に存在する傾きの大きさに主に依存する。)ビームを重ねることができる。

【0025】特徴(b)は、物体ビームと参照ビームの経路を設けるという副次的な目的のために設けるのが好ましく、記録層のすべての部分を考慮し、入力ビームの移動により起こる物体ビームと参照ビームの角移動から発生する記録層におけるビームの不整列が最小になる。このように、例えばスキャナ装置の機械的傾きにより生じるビームの角変化に対して、干渉する物体ビームと参照ビームのそれぞれの位相の感度が低下する。

【0026】再生されたイメージのすべての部分がホログラフィック層から同一距離にあるようにスキニングが行われる場合、物体の透明体とホログラフィック層のすべての部分の間隔をそれらの領域上で測定する手段と、露光が行われる場所の間隔をビームのスキニング中に一定に保持する間隔調整手段を設ける。

【0027】

【実施例】添付図面を参照し、実施例により本発明を詳細に説明する。図2の装置において、寸法10cm×1

0cmのガラス基質の上に引き延ばされたホログラフィック記録材料の薄い(一般に20μm)層を有するホログラフィックプレート7が、45°、45°、90°の角度を有するガラスプリズム10の短辺に光学的に接触して設けてある。適当なホログラフィック記録材料は、Dupont de Nemours & Co. により製造され、HRS-352により識別されるようなホログラフィック・フォトリソグラフィックの一つであり、これはUV中で感度を有し、屈折率の変化として光学干渉パターンを記録する。プリズム10に対するホログラフィックプレート7の光学的接触は、低揮発性を有し、ガラスのそれに近い屈折率を有する透明な液体であるキシレンを用いて行われる。

【0028】記録層8の上方には、これに近接して、ガラス板14表面のクロム層13にエッチングされた特徴部分12を有する物体マスク11が配置されている。そのマスクは、ピエゾ電気変換器(図示せず)上に配置されており、これにより記録層から所定の距離の位置に平行にマスクを配置することができる。

【0029】2つの互いにコヒーレントなレーザービーム、すなわち物体ビーム15と参照ビーム16が、このシステムを照明する。これら2つは、364nmの波長で動作し、高い時間干渉性をビームに付与するエキシマを含むアルゴン・イオンレーザー17から導かれる。レーザーの出力18は、これを2cm径(1/e²の密度位置により定義される)のガウス分布を有する視準ビーム20に変形するビーム拡大器19を通過する。そのビーム20は、それぞれY軸とZ軸(図中には一方向のステージ移動しか図示していない。)に平行に移動する2つのコンピュータ制御されたステージ23に設けたミラー22を有する機械的スキャナ装置21に入射する。上記ステージは、そのシステムからX軸と平行に出て行く入力ビーム24が、大きなビームスリット25を通過してラスタスキャンされるように、動作する。ステップサイズ、すなわちスキャン動作の連続した移動距離を5mm(すなわちビーム径の1/4)とすることで、ホログラフィック層において一体化される光の密度を均一にすることができる。それぞれのスキャン移動の速度vは、以下のように、ホログラムを露光するのに必要なエネルギー密度Eから決定される。

【0030】

【数1】

$$v = \frac{P}{E \times s}$$

【0031】ここで、Pは入力ビーム24のパワー、Sはスキャンの連続した移動のステップサイズである。したがって、必要な露光エネルギー密度が20mJ/cm²であれば、入力ビームにおけるパワーは100mWで、ステップサイズは5mm、必要なスキャン速度は10cm/sである。

【0032】ホログラフィック層におけるビームのスキ

ヤン動作は、機械スキャナの回転動作により生じるものであってもよい。

【0033】ビームスリット25で運ばれ、物体ビーム15を形成するビームの部分は、ミラー26で反射され、物体マスク11に直角な入射角をもって到達し、記録層8を照明する。ビームスリット25で反射され、参照ビーム16を形成するビームの部分は、ミラー27で反射され、補助ガラスプリズム28の一面に直角に入射する。補助プリズム28で屈折したビームは、ホログラフィックプレート7を支持するプリズム10の斜面を通過し、ホログラフィック層8に45°の角度をもって到達し、その上で、層8の上面で全内部反射される。

【0034】物体ビーム15と参照ビーム16は全く異なる角度をもってホログラフィック層8に入射するが、それらは同一領域を照明することが図面から分かる。また、入力ビーム24がビームスリット25を横切ってスキャンされると、物体ビーム15と参照ビーム16が同一速度で層8を横切る。これは、層8におけるビーム投影断面を補正するために、層8における参照ビームの入射面で参照ビーム16を圧縮する機能を有する補助プリズムによるものである。一般に、物体ビーム15と参照ビーム16の入射角をそれぞれ θ_o 、 θ_r とすれば、必要な圧縮係数 c 、すなわち補助プリズム128から透過し、そこに入射される光の幅 W_2 、 W_1 の比率は次式で与えられる。

【0035】

【数2】

$$c = \frac{W_2}{W_1} = \frac{\cos \theta_r}{\cos \theta_o}$$

【0036】圧縮係数 C を生じさせるために、図2に示すように向けられた補助プリズム28の2つの面間に必要な角度 ϕ は、次式より計算される。

【0037】

【数3】

$$\sin^2 \phi = \frac{1 - c^2}{n^2 - c^2}$$

【0038】ここで、 n は、補助プリズム材料の屈折率*

$$o_1 + o_2 = r_1 + r_2 + \frac{r_3}{n} + \frac{3r_4}{2} + \frac{3r_5}{2n}$$

【0044】ここで、 n はガラスの屈折率である。ビーム経路が上記条件を満足すれば、ホログラムの記録に関して、スキャナ装置の傾きにかなり容認できる。マスク11の近くで物体ビームの経路に補助プリズム28を設けることで、スキャナの傾きに対する干渉パターンの感度を弱めることができるが、マスク11とホログラフィックプレート7の接近化を犠牲にしなければならないかもしれない。なぜならば、XY平面における入力ビーム

*である。したがって、 $\theta_o = 0^\circ$ 、 $\theta_r = 45^\circ$ の特定の形状のものでは、必要な圧縮係数は0.707である。そこで、プリズム材料の屈折率を1.5とすれば、補助プリズム28の2つの面間に必要な角度 ϕ は32°である。

【0039】ホログラフィック層8における物体ビームと参照ビームの径を同一にするのは、物体ビーム15を広げるために、物体ビームの経路中に補助プリズム28を設けることで、代わりに達成することができる。

【0040】物体ビーム15と参照ビーム16の経路が、スキャナ装置21の傾き（前後の揺れ、横揺れ、又は左右の揺れ）に対する、ホログラフィック層に記録された光学的干渉パターンの感度を弱めるために配置されている。

【0041】物体ビーム15と参照ビーム16は、ホログラフィック層8で正確に一直列に整列されることがまず必要である。ビームを一直上に並べる精度は、スキャナ装置21に存在する傾きの程度に依存するが、スキャナの傾斜が0.1mRであれば、ビーム15と16は1/2mm以下に整列される。これは、ビームスリット25の前で入力ビーム24にナイフエッジを入れ、物体ビームと参照ビーム中におけるナイフエッジの投影が記録層の平面で一致するまで、物体ビームと参照ビームの経路上で光学要素の位置と方向を調整することで達成できる。UVビーム中の影は、蛍光スクリーンの助けをかりて観察することができる。

【0042】次に考慮すべきことは、スキャナ装置の傾きにより、入力ビーム24の角移動により生じる、ホログラフィック層におけるビームの不整合を最小にすることである。この最小化には、2つの平面（XYとXZ）における入力ビームの角移動を考慮すべきであるし、また、ホログラフィック層8のすべての部分を考慮すべきである。物体ビームと参照ビームのそれぞれの部分の長さに符号を付した図3を参照すると、スキャナの傾きに対する光学的干渉パターンの感度は、以下の関係に配置されると低く保たれる。

【0043】

【数4】

の傾きに対する感度を最小にするための、物体ビームと参照ビームのそれぞれの光学距離に関する条件と、XZ平面に関する対応条件が類似しているからである。

【0045】レーザービーム15と16がそれらのスキャンを終了すると、ホログラフィックプレート7がプリズム10から除去され、ホログラフィック層8が定着される。ホログラム効率が、ホログラフィック露光と定着の間の時間遅れに依存するこれらのホログラフィック材

料に対して、ホログラフィック層のそれぞれの部分に関して露光と定着の間の時間遅れを同一にするために、徐々にプレートを定着プロセスに入れることで適正に行われる。非コヒーレントなUV光で定着する場合、UV光源、コンデンサ、及びホログラフィック露光装置を有する視準光学装置を組み合わせ、非コヒーレントUVビームがホログラム作成用ビーム後方のホログラフィック層をスキャンするようにスキャン装置を修正することで、達成できる。その後、ホログラムを再生することができる。

【0046】参考文献：(1) K. Stetson "Holography with Totally Internally Reflected Light (全内部反射光を用いたホログラフィ)" Applied Physics Letters, vol. 11, p. 225 (1967)

(2) I. N. Ross, G. M. Daivis, D. Klemitz, "High Resolution Holographic Image Projection at Visible and Ultraviolet Wavelengths (可視波長及び紫外波長での高解像度ホログラフィックイメージ投影)", Applied Optics, vol. 27, p. 967 (1988).

(3) R. Dandliker, J. Brook, "Holographic Photolithography for Submicron VLSI Structures (超微小VLSI構造に対するホログラフィック・フォトリソグラフィ)", IEEE Conf. Proc. Holographic Systems, Components and Applications, Bath, U. K., p. 311 (1989).

(4) S. Gary, M. Hamid "Holographic Microlithography for Flat Panel Displays (平坦な板に表示するためのホログラフィック・マイクロリソグラフィ)", SID 91 Digest, pp. 854-857 (1991).

(5) B. A. Omar, F. Clubs, M. Hamid, D. Struchen, S. Gary, "Advances in Holographic Lithography (ホログラフィック・リソグラフィの進歩)", Solid State Technology, pp. 89-93, Sept. 1991.

(6) F. Clubs, S. Gary, M. Hamid, B. Omar, D. Struchen, J-C Tisserand, "Holographic Mask-Aligner (ホログラフィック・マスク整列)", SPIE Optical/Laser Microlithography V, vol. 1674 pp. 783-792 (1992).

【図面の簡単な説明】

【図1】 TIRホログラムの原理を示す図である。

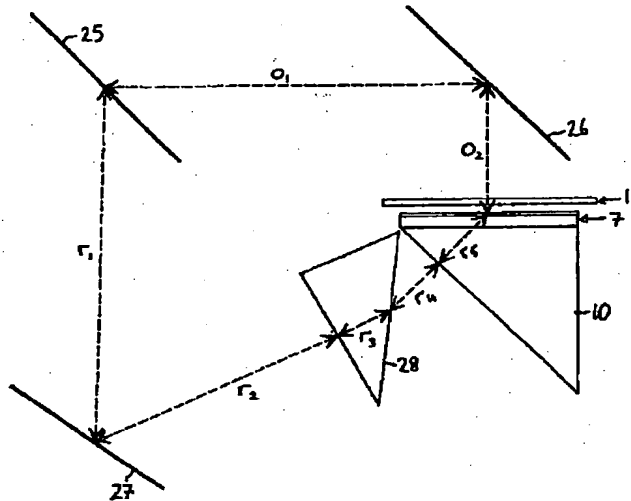
【図2】 高度な露光均一性をもって全内部反射ホログラムを記録する好適な実施例を示す図である。

【図3】 物体ビームと参照ビームの経路のそれぞれの断面の長さを示す図である。

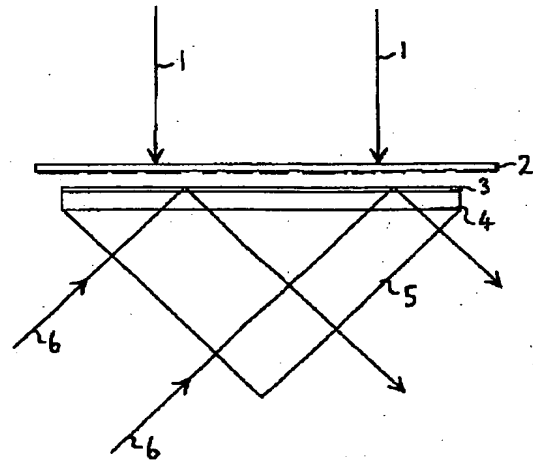
【符号の説明】

8…ホログラフィック層、10…プリズム、11…物体マスク、12…特徴部分、13…クロム層、14…ガラス板、15…物体ビーム、16…参照ビーム、25…ビームスリット、28…補助プリズム。

【図1】



【図3】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第6部門第2区分
【発行日】平成13年8月31日(2001.8.31)

【公開番号】特開平6-308872
【公開日】平成6年11月4日(1994.11.4)
【年通号数】公開特許公報6-3089
【出願番号】特願平5-257018
【国際特許分類第7版】

G03H 1/04

G06K 7/12

【F I】

G03H 1/04

G06K 7/12 B

【手続補正書】

【提出日】平成12年10月11日(2000.10.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 入力レーザービームを物体ビームと参照ビームに分割し;

(b) 物体ビームと参照ビームをホログラフィック記録層に進行させ、これにより、物体ビームは物体マスクを通過した後にホログラフィック記録層の一表面に入射し、参照ビームは、ホログラフィック記録層を通過した後に全内部反射されてホログラフィック記録層に入る角度で、ホログラフィック記録層の他の表面に入射し、物体ビームと参照ビームはホログラフィック記録層で重ね合わされ;

(c) 物体ビームと参照ビームは、それらビームがホログラフィック記録層を横切る時に重ね合わされた状態を保持するように、物体ビームと参照ビームの少なくとも

一方は一方方向に拡幅または圧縮され;

(d) 物体ビームと参照ビームがホログラフィック記録層を横切るように、入力レーザービームが動かされる、ホログラム記録層に全内部反射ホログラムを記録する方法。

【請求項2】 ホログラフィック記録層に物体ビームと参照ビームを進行させる工程に、入力ビームの角移動または平行移動により生じる、ホログラフィック記録層における物体ビームと参照ビームの相対移動が最小になるように、物体ビームと参照ビームの光学経路を配置することが含まれる請求項1の方法。

【請求項3】 物体マスクと、物体ビームと参照ビームが重なる場所との間隔が、物体ビームと参照ビームがホログラフィック記録層を横断する際に一定に保持されるように、物体マスクと、物体ビームと参照ビームが重なる場所との間隔が測定されて調整される工程を含む、請求項1の方法。

【請求項4】 入力レーザービームは、該ビームがホログラフィック記録層を横切ってラスタスキャンするように、スキャナ装置によって移動される請求項1の方法。

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-308872

(43)Date of publication of application : 04.11.1994

(51)Int.Cl.

G03H 1/04

G06K 7/12

(21)Application number : 05-257018

(71)Applicant : HOLTRONIC TECHNOL LTD

(22)Date of filing : 14.10.1993

(72)Inventor : CLUBE FRANCIS STACE MURRAY

(30)Priority

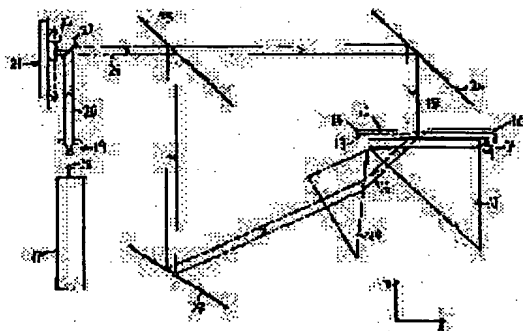
Priority number : 92 9221561 Priority date : 14.10.1992 Priority country : GB

(54) METHOD FOR RECORDING TOTAL INTER REFLECTION HOLOGRAM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method capable of recording a total internal reflection hologram with high exposure uniformity over a wide range.

CONSTITUTION: An input laser beam 24 is divided into an object beam 15 and a reference beam 16 (a). These beams 15, 16 are advanced to a holographic recoding layer 8, so that the beam 15 is made incident upon one surface of the layer 8 after passing an object mask 11, the beam 16 is totally inter-reflected after passing the layer 8 and made incident upon the other surface of the layer 8 at an incident angle upon the layer 8 and both the beams 15, 16 are superposed to each other in the layer 8 (b). The width of at least one of the beams 15, 16 is expanded or reduced so that the superposed state is held when these beams 15, 16 cross the layer 8 (c). Then the beam 24 is moved so that the beams 15, 16 cross the layer 8 (d).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office